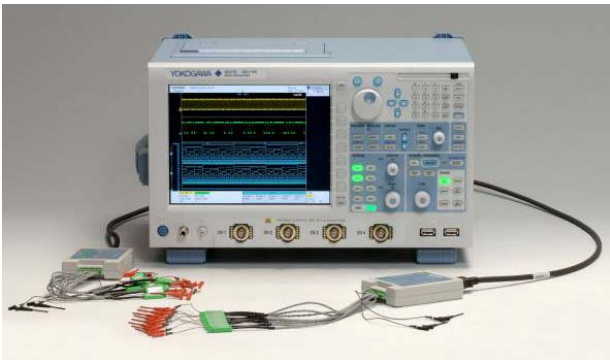


Mixed Signal Oscilloscopes

ミックスドシグナルオシロスコープを活用した SPI バスのプロトコル解析と信号測定

1. Introduction



ミックスドシグナルオシロスコープ
DL9700/9500 シリーズ

SPIバスやI²CバスはADコンバータやDAコンバータ、またフラッシュメモリなどのインタフェースに多用され、汎用のシリアルバスとして広く普及しています。横河電機は2000年に初めてI²Cバスのプロトコル解析機能をデジタルオシロスコープDL1540シリーズに搭載して以来、プロトコルと信号波形の同期解析という新しいシリアルバスの解析手法を提案してきました。さらにデジタルオシロスコープDL9000シリーズでは波形を表示しながらプロトコル解析結果を表示・更新するリアルタイム解析機能を、そしてミックスドシグナルオシロスコープDL9700/9500シリーズではロジック入力を使用したシリアルバス解析機能をサポートしました。

ミックスドシグナルオシロスコープではロジック入力をシリアルバス解析に使用できるため、アナログ入力を他の信号測定に利用できます。このApplication Briefではミックスドシグナルオシロスコープを活用した汎用シリアルバス解析の例としてSPIバスの解析例をご紹介します。

2. Key Point

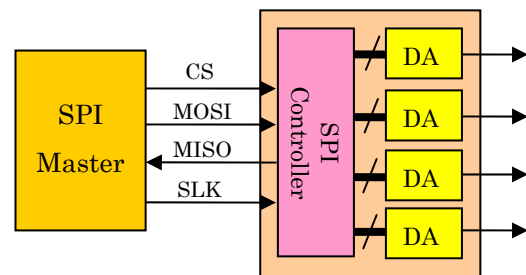
SPIバスは3本もしくは4本の信号線を使用したシリアルバスです。1つのSPIバスをデジタルオシロスコープで解析するためには3Ch~4Chの信号測定が必要ですので、一般的なデジタルオシロスコープでは4つのアナログ入力をSPIバス信号が占有し、それ以外の信号を同時に観測できません。しかし、アナログとロジックの混在信号測定と解析が可能なDL9700/9500シリーズでは、ロジック入力

を使用してSPIバスのような汎用シリアルバスの解析ができるため、アナログ入力を他の信号測定に活用できます。

3. Features

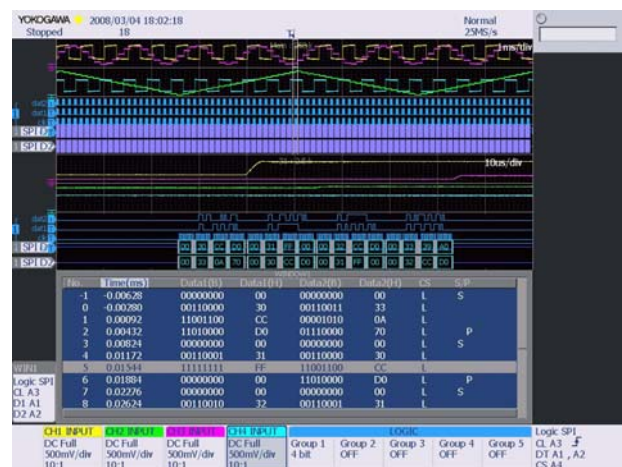
■アナログ・ロジック混在信号の測定とシリアルバス解析

例えばSPIバスを持つクワッドDAコンバータICを使用した回路の信号測定を考えてみます。この例のICでは、4つのDAコンバータ用のデジタル値はSPIバスを通じて順次与えられ、アナログ信号に変換されて出力されます。



SPIバスインタフェースを持つQuad DAコンバータ

以下は、DL9700/9500シリーズのロジック入力でのこのDAコンバータICのSPIバス信号を測定し、シリアルバス解析機能で解析、そしてアナログ入力でのDA変換後の4つの信号を測定した例です。



SPI信号測定と解析、アナログ信号測定を同時に

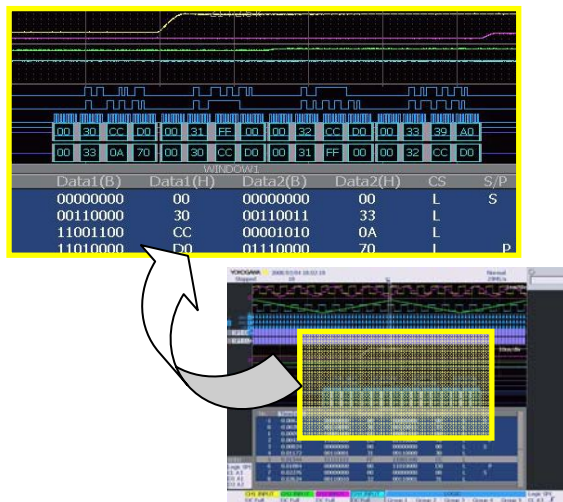
この測定例では、SPIバスの信号がロジック波形で表示され、プロトコル解析結果から通信内容を解析することができ、ロジック波形

ミックスドシグナルオシロスコープを活用したSPIバスのプロトコル解析と信号測定

Application Note

のチップセレクト(CS)とDA変換後のアナログ波形からDA変換のタイミングを確認し、さらにアナログ入力でのDA変換後のアナログ波形の詳細を観測することができます。

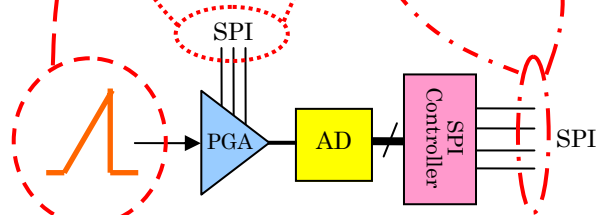
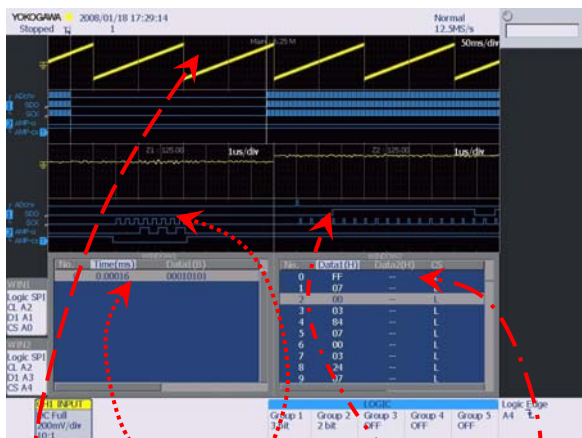
また、SPIバスの特定部分の信号解析が必要な場合は、プロトコル解析画面のリスト上で目的とするデータを選択すれば、自動的に該当する波形をズームウィンドウで拡大表示することもできます。



プロトコル解析リスト画面と波形拡大表示

■2種類のバス解析を同時に実行

2つのバス解析が必要な例として、利得調節アンプ(PGA: Programmable Gain Amplifier)を内蔵し、制御・データ信号バスとしてSPIを使用したADコンバータの信号測定を考えます。



2つのSPIバスの測定・高速プロトコル解析とアナログ信号の同時測定

このような例では、PGAの利得設定とAD変換後のデータ出力の2

つのSPIバス信号をロジック入力により同時に測定し、2バス同時解析機能を使用してそれぞれシリアルバス解析することができます。シリアルバス解析結果は波形上のデコード表示と、解析ウィンドウ上のリスト表示で同時に表示することができますので、詳細なプロトコル解析と実際の信号の対比が非常に簡単におこなえます。そしてアナログ入力を使用して変換前の元のアナログ信号も同時に測定できます。

これらのアナログ・ロジック混在波形やシリアルバス解析結果は1つの画面上に表示されますので、プロトコル解析に加えてアナログ信号と変換出力シリアルバス信号のタイミングを解析するなど、多様な解析を1台でおこなうことができます。

■高速表示を実現した、リアルタイムシリアルバス解析

数メガワードの波形メモリを使用した場合でも2種類のシリアルバス解析結果が波形とともに高速に更新されますので、動作検証やトラブル解析を迅速におこなえます。

■信号波形やシリアルバス解析結果の高速検索

特定のアドレスやバス値の条件を設定し、測定した波形の中から該当する信号部分を高速にサーチできます。これにより、信号解析の作業効率を向上させることができます。



特定のバス値の波形部分を波形メモリから高速サーチ (SPIバス上のデータ値"0032CCD"をサーチした例)

以上のようなアナログ・ロジック混在入力を活用したシリアルバス解析機能はI²Cバスにも同様に利用できます。

以上の例でご説明したようにミックスドシグナルオシロスコープDL9700/DL9500シリーズは、汎用シリアルバスをもつ回路設計や評価において、アナログ・ロジック混在信号の測定、高速検索、高速解析により、作業効率と効果の向上に貢献します。

ミックスドシグナルオシロスコープを活用したSPIバスのプロトコル解析と信号測定